

100
211
172

557774

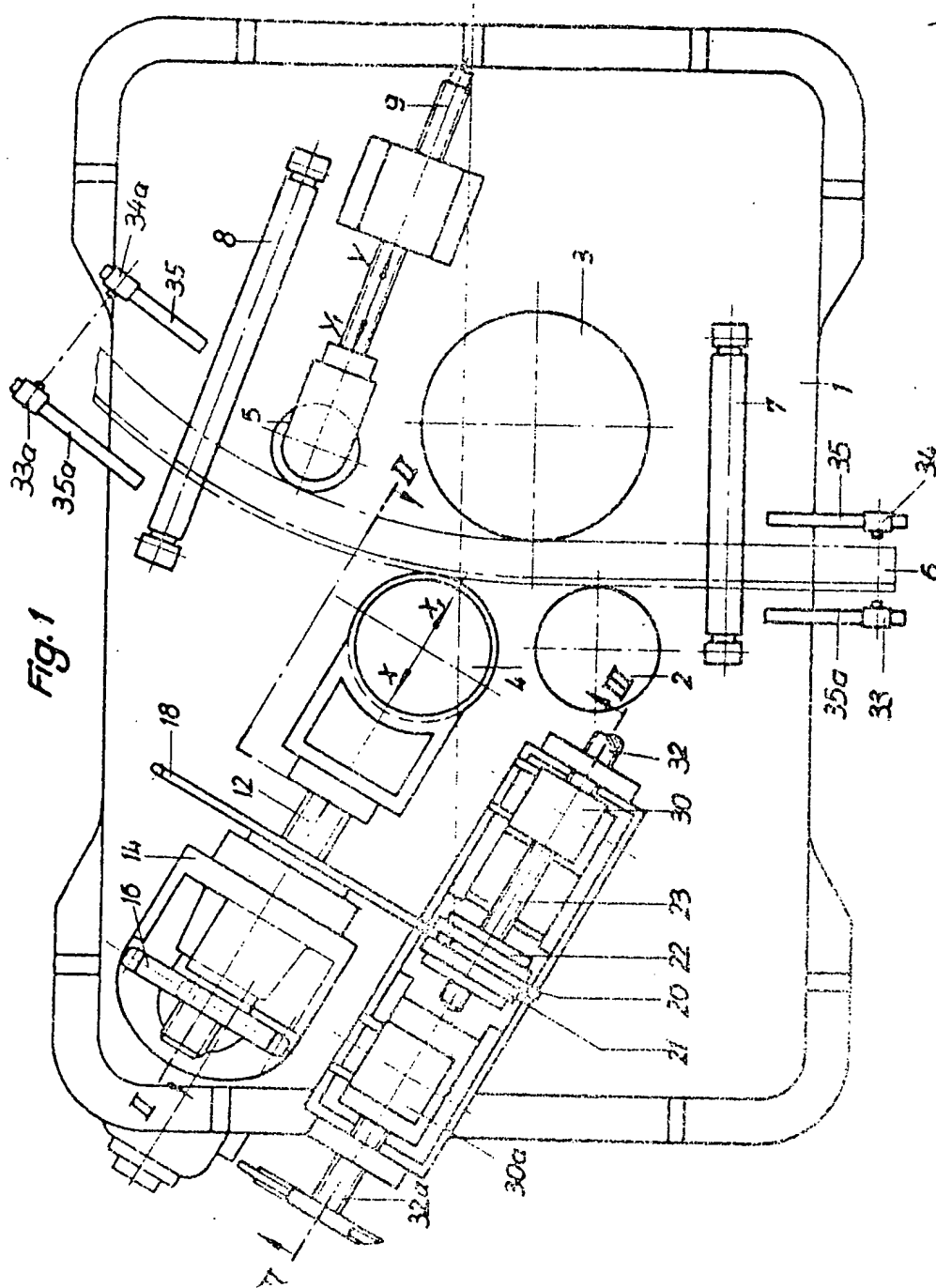
15 7/5-2

34

EXAMINER'S
COPY

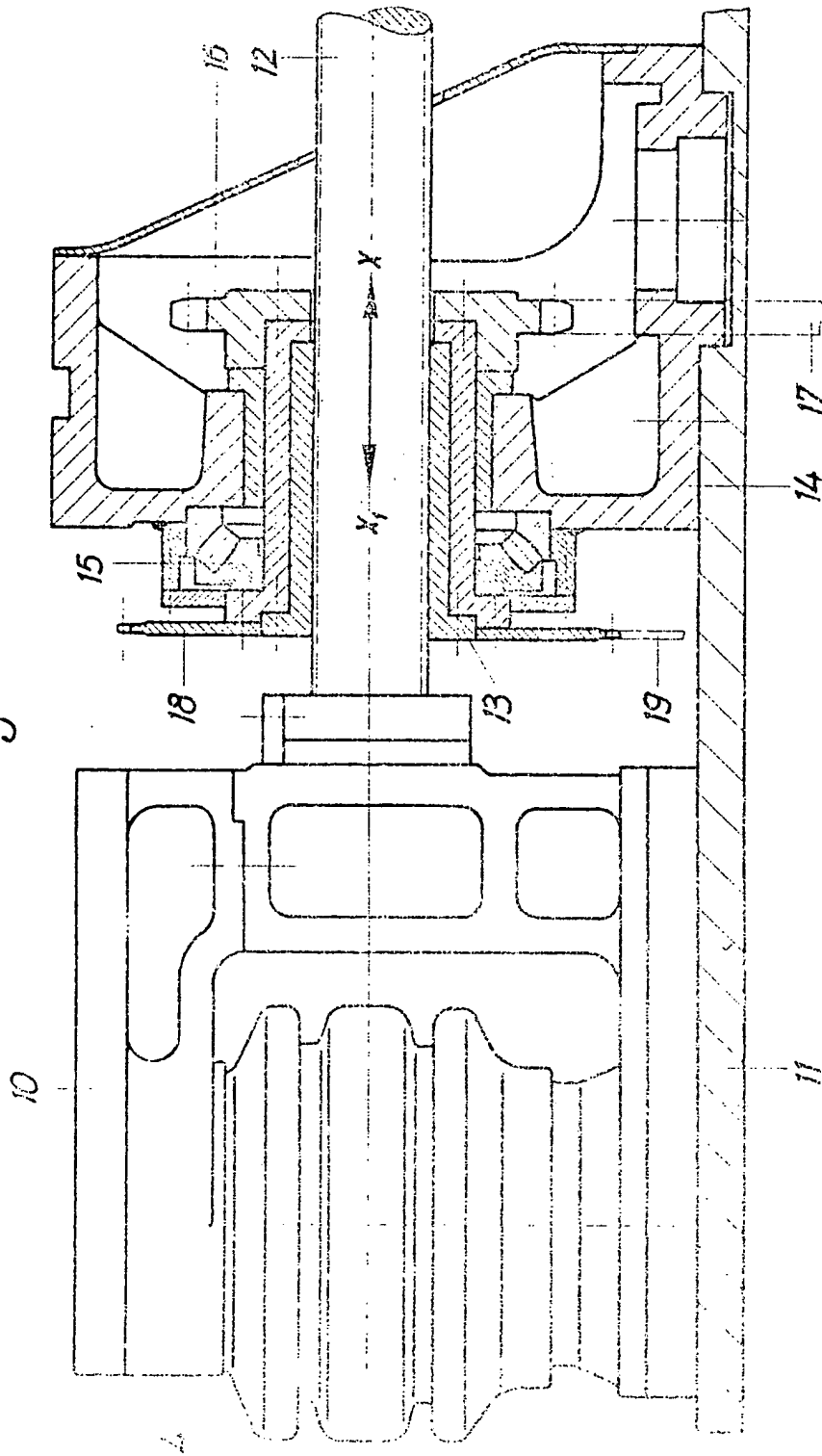
DIV. 92

11.15.2



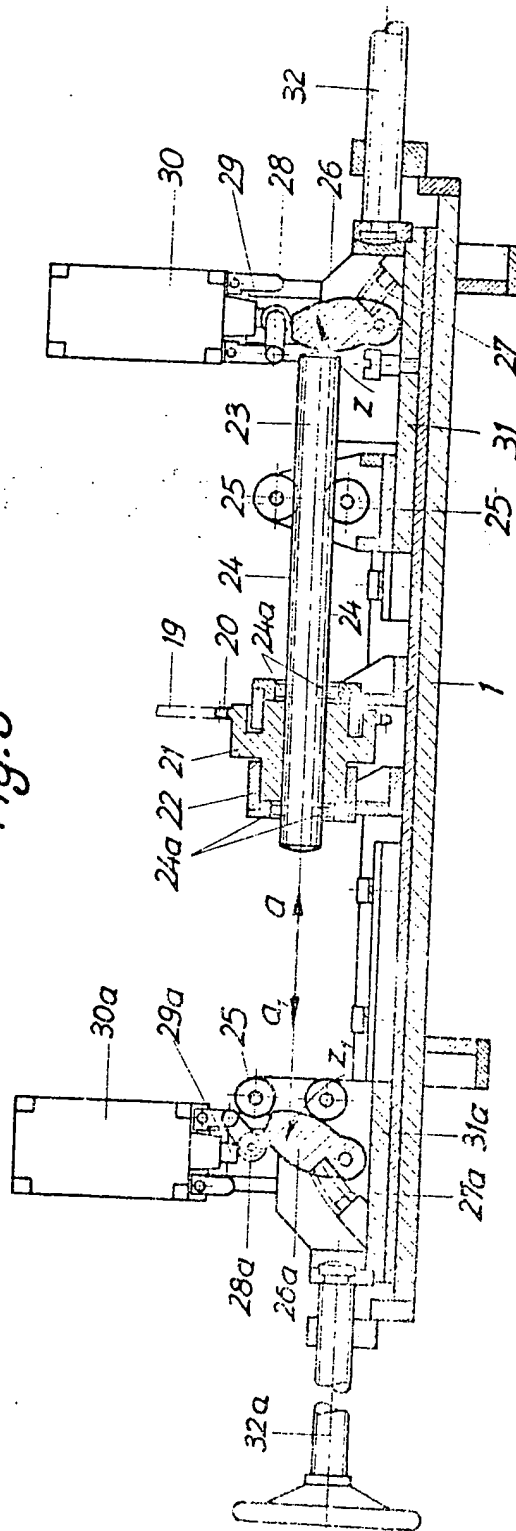
This Page Blank (uspto)

Fig. 2



This Page Blank (uspto)

Fig. 3



This Page Blank (uspto)

ROYAUME DE BELGIQUE



SERVICE DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

BREVET D'INVENTION

N° 555774

demande déposée le 14 mars 1957 à 11 h.30' ;

brevet octroyé le 14 septembre 1957.

SOCIETE BOCHUMER GESELLSCHAFT für GRUBENBAU und
TECHNIK m. b. H. , résidant à BOCHUM (Allemagne).

(Mandataire : Office des Inventions).

PERFECTIONNEMENTS APPORTES AUX PROCÉDES ET DISPOSITIFS
POUR FABRIQUER DES SEGMENTS DE CADRES DE SOUTÈNEMENT.(ayant fait l'objet de demandes de brevet déposées en Autriche les 14 mars
1956 et 30 juillet 1956 - déclaration de la déposante).

This Page Blank (uspto)

Pour fabriquer des segments de cadres de soutènement, courbés tout au moins sur une partie de leur longueur, on connaît déjà un dispositif dans lequel au moins trois rouleaux à cintrer, ayant des axes parallèles, sont montés de manière telle que leur écartement mutuel soit réglable, deux de ces rouleaux, écartés l'un de l'autre dans le sens latéral, prenant appui sur un côté d'une pièce profilée alors que le troisième agit sur l'autre côté de cett

pièces entre les deux supports les deux roues et profilées. Les roues sont généralement profilées et ont des diamètres différents, certains seulement de ces rouleaux étant ordinairement actionnés par moteur alors que les autres peuvent tourner librement autour de leurs axes respectifs.

A l'aide de ce dispositif comme on peut, en appliquant le procédé de passage continu, courber continuellement des segments qui ont un rayon de courbure constant sur toute leur longueur. De plus, il est possible, à l'aide de ce dispositif, mais d'une manière relativement compliquée, de cintrer des pièces profilées rectilignes pour obtenir des segments comportant une partie courbée et une partie rectiligne dans le sens de leur longueur. Dans ce cas, on ne peut toutefois pas appliquer le procédé de passage continu aux pièces profilées rectilignes sans interrompre chaque fois entre les rouleaux à cintrer par la pratique, dans le sens de leur longueur, pour leur donner la forme courbée voulue. Le rayon de courbure reste alors constant sur toute la longueur de la partie courbée de la pièce profilée. Chaque fois qu'une pièce profilée a été courbée sur la partie voulue de sa longueur, on est obligé d'arrêter les rouleaux à cintrer et on doit les remettre en marche en sens inverse pour faire sortir en disposition la pièce profilée dont la partie courbée n'a pas été cintrée. Pour cintrer des segments dont une partie est rectiligne et l'autre courbée, dans le sens de leur longueur, on est obligé, comme on l'a vu précédemment, de faire tourner les rouleaux à cintrer pendant la partie rectiligne pour obtenir la courbure voulue de la partie courbée et de l'arrêter pour obtenir que la partie courbée soit, dans la position voulue, c'est-à-dire précise, la longueur voulue et qu'elle soit dans la position voulue par rapport à l'axe de la machine, afin d'éviter les erreurs de positionnement des rouleaux, ce qui est en fait très gênant, car les rouleaux à cintrer sont généralement actionnés par un moteur et les pièces profilées rectilignes sont généralement actionnées par un autre moteur. On peut donc éviter ces inconvénients en appliquant le procédé de passage continu aux pièces profilées rectilignes, mais d'une manière relativement compliquée, en interrompant chaque fois entre les rouleaux à cintrer par la pratique, dans le sens de leur longueur, pour leur donner la forme courbée voulue. Le rayon de courbure reste alors constant sur toute la longueur de la partie courbée de la pièce profilée. Chaque fois qu'une pièce profilée a été courbée sur la partie voulue de sa longueur, on est obligé d'arrêter les rouleaux à cintrer et on doit les remettre en marche en sens inverse pour faire sortir en disposition la pièce profilée dont la partie courbée n'a pas été cintrée. Pour cintrer des segments dont une partie est rectiligne et l'autre courbée, dans le sens de leur longueur, on est obligé, comme on l'a vu précédemment, de faire tourner les rouleaux à cintrer pendant la partie rectiligne pour obtenir la courbure voulue de la partie courbée et de l'arrêter pour obtenir que la partie courbée soit, dans la position voulue, c'est-à-dire précise, la longueur voulue et qu'elle soit dans la position voulue par rapport à l'axe de la machine, afin d'éviter les erreurs de positionnement des rouleaux, ce qui est en fait très gênant, car les rouleaux à cintrer sont généralement actionnés par un moteur et les pièces profilées rectilignes sont généralement actionnées par un autre moteur.

car l'introduction et la sortie de la pièce profilée se font d'un même côté de ce dispositif de sorte qu'il est impossible d'obtenir un débit continu des pièces dans un même sens.

L'invention a pour but de réaliser un procédé qui permet, à l'aide d'un dispositif comprenant au moins trois rouleaux à cintrer parallèles et écartés d'une manière réglable les uns des autres, de fabriquer, en appliquant le procédé de passage continu et, à des vitesses de passage élevées, à partir de pièces profilées rectilignes des segments de cadres de soutènement dont le rayon de courbure varie, de la manière voulue, dans le sens de leur longueur. A cet effet et conformément à l'invention, on déplace, pendant le passage des pièces profilées qui sont continuellement déplacées dans le même sens, un ou plusieurs des rouleaux à cintrer, à peu près transversalement par rapport à la direction du passage, de manière telle en avant et/ou en arrière que les pièces profilées soient courbées dans le sens de leur longueur avec une variation constante ou progressive de leurs rayons de courbure. Des segments de ce genre, dont le rayon de courbure varie dans le sens de leur longueur, ne pouvaient être fabriqués jusqu'ici avec la forme curviligne voulue que d'une manière relativement compliquée en se servant généralement de presses à cintrer ayant des débits relativement faibles. Comme pour le procédé selon l'invention, un arrêt ou une inversion de la rotation des rouleaux à cintrer n'est plus nécessaire, ces rouleaux peuvent travailler avec une vitesse périphérique relativement grande de sorte qu'on peut obtenir des débits élevés. En outre, il est possible, par ce procédé, de courber, à l'aide du même dispositif, des pièces profilées ayant une longueur quelconque en leur donnant, dans le sens longitudinal, une forme curviligne variable à volonté. Un autre avantage réside dans le fait que l'amenée des pièces profilées rectilignes et le transport de segments courbés sont indépendants l'un de l'autre et ne se gênent pas mutuellement. De ce fait, il est possible d'introduire les pièces profilées à des intervalles très courts dans le dispositif de cintrage de sorte que les rouleaux à cintrer, qui continuent à être entraînés dans le même sens, ne

fonctionnent à vide que pendant peu de temps.

Pour le réglage simultané de plusieurs rouleaux à cintrer, on règle, selon une autre disposition de l'invention, le mouvement des différents rouleaux de manière telle que les points d'appui des rouleaux qui agissent de part et d'autre sur les pièces profilées se trouvent, pour chaque réglage des rouleaux, sur deux arcs qui sont à peu près parallèles l'un à l'autre. On obtient ainsi qu'indépendamment de la position momentanée des rouleaux, les différents rouleaux participent uniformément à la déformation par flexion de la pièce profilée. Dans tous les cas, il est avantageux d'avoir recours à des dispositifs de commande électriques, optiques ou mécaniques, propres à être actionnés par une ou par les deux extrémités de la pièce profilée quand elle passe dans le dispositif, qui commandent automatiquement le réglage des rouleaux à cintrer. Il est ainsi possible de réaliser le procédé, faisant l'objet de l'invention, d'une manière entièrement automatique pour des segments ayant une longueur et une forme curviligne quelconque. Pour fabriquer des segments comportant une partie curviligne et une partie rectiligne dans le sens de leur longueur, on réalise avantageusement le procédé selon l'invention de manière telle que, pendant le passage d'une pièce profilée, un ou plusieurs rouleaux à cintrer sont, chaque fois que le cintrage de la partie avant de la pièce a eu lieu, déplacés vers l'arrière, tout au moins pendant la durée du passage de la partie arrière de la pièce, par rapport à celle-ci avec une amplitude telle que cette partie de la pièce ne subisse pas une déformation par flexion. Dans un dispositif, qui convient avantageusement pour la mise en oeuvre de l'invention, les rouleaux, qui sont réglables dans le plan de flexion transversalement par rapport à la direction de passage de la pièce profilée, sont accouplés à des mécanismes d'entraînement par broche actionnés par des moteurs, le sens de rotation d'au moins un des moteurs étant réversible afin qu'il puisse entraîner son mécanisme d'entraînement par broche dans un sens ou dans l'autre. De plus, il est avantageux d'adjoindre au moteur qui entraîne sa broche et/ou aux mécanismes

d'entraînement par broche des dispositifs de commande réglables à l'aide desquels on peut régler automatiquement les déplacements des rouleaux nécessaires pour donner chaque fois aux segments la forme curviligne voulue. Dans ce cas, on peut agencer le moteur de réglage de manière telle qu'il puisse être automatiquement mis en ou hors circuit, que son sens de rotation puisse être inversé et que sa vitesse de rotation soit réglable, de préférence d'une manière continue, à l'aide de ces dispositifs de commande. Il est, toutefois, également possible d'intercaler, entre le moteur de réglage et le mécanisme d'entraînement par broche, une transmission réductrice, réglable d'une manière continue, qui est commandée par le dispositif de commande susdit.

Les dessins ci-annexés montrent, à titre d'exemple, un mode de réalisation de l'invention.

La fig.1 montre, en plan schématique, l'ensemble du dispositif établi selon l'invention.

Les figs.2 et 3 montrent, respectivement en coupe suivant II-II fig.1 et en coupe suivant III-III fig.1, ce même dispositif.

Sur le plateau de table horizontal 1, faisant partie du bâti de la machine et montré en plan sur la fig.1, peuvent tourner quatre rouleaux à cintrer 2,3,4,5 dont les axes de rotation sont, en substance, perpendiculaires au plan de la table et sont écartés les uns des autres dans le sens latéral. Les rouleaux 2,3,4 et 5 ont un profil (visible sur la fig.2) adapté à celui de la section transversale des pièces profilées à traiter. Les pièces profilées 6 passent entre les rouleaux à cintrer 2,3,4,5 décalés les uns par rapport aux autres, en étant déplacées dans un sens qui reste toujours le même. La déformation par flexion proprement dite est, dans ce cas, produite par les rouleaux 2,3,4 alors que le rouleau 5 est un rouleau correcteur qui sert à rectifier des petites variations qui peuvent, le cas échéant, se produire dans le rayon de courbure des pièces profilées 6. A l'entrée et à la sortie du dispositif de cintrage sont établis, sur la table 1, des rouleaux de guidage 7,8 tournant autour d'axes horizontaux.

La pièce profilée 6, qui traverse le dispositif de cintrage, prend appui, pendant son passage dans le dispositif, d'un côté sur les rouleaux écartés 2 et 4, établis l'un à la suite de l'autre dans le sens du déplacement du profilé 6 alors que le rouleau 3 agit de l'autre côté de celui-ci entre les points des rouleaux 2 et 4. Le rouleau 2, qui est le plus rapproché de l'entrée du profilé 6, est un rouleau de guidage ayant un diamètre relativement petit alors que le rouleau 3, qui a un diamètre notablement plus grand, intervient comme rouleau entraîneur. Le rouleau presseur 4, qui est le troisième qui agit sur les pièces profilées 6 dans le sens de leur passage, peut être déplacé pendant ce passage suivant la direction $x-x_1$, c'est-à-dire à peu près perpendiculairement à la direction du passage de ces pièces 6, dans le plan de flexion de celles-ci de manière telle que ces pièces soient courbées avec un rayon de courbure qui varie d'une manière continue ou par gradins dans sa direction longitudinale. Le rouleau presseur 4 peut être entraîné de la même manière que le rouleau 3 mais il est également possible de constituer le rouleau presseur 4 de manière telle qu'il tourne librement autour de son axe comme un contre-rouleau.

Le rouleau correcteur 5 peut également être déplacé, à l'aide d'un mécanisme à broche 9, indiqué seulement d'une manière schématique sur le dessin, dans la direction $y-y_1$, c'est-à-dire aussi à peu près perpendiculaire à la direction de passage du profilé 6. Les dispositifs de réglage des rouleaux 4 et 5 sont, avantageusement, accouplés positivement entre eux, d'une manière non montrée sur les dessins, pour que pendant un mouvement du rouleau 4 dans le sens x_1 ou x le rouleau 5 soit, en même temps, entraîné dans le sens y ou y_1 avec une amplitude telle que, pour chaque position des rouleaux, les points d'appui des rouleaux 2,4 et 3,5, qui agissent de part et d'autre des pièces profilées, se trouvent sur deux arcs sensiblement parallèles entre eux. Les rouleaux à cintrer 4 et 5 peuvent être déplacés pendant le passage d'une pièce profilée 6, avec une vitesse d'avancement réglable, d'une manière continue, dans une zone de réglage étendue, en dépendance l'un de l'autre aussi bien dans le

sens x ou y_1 que dans le sens x_1 ou y . Le mouvement d'avancement des rouleaux peut, en outre, être interrompu en des endroits voulus, inversé et accéléré ou retardé. Pour la fabrication de segments comportant une partie curviligne et une partie rectiligne, dans le sens de leur longueur, il n'est, par contre, plus nécessaire d'accoupler positivement entre eux les dispositifs de réglage des rouleaux à cintrer 4 et 5. Au contraire, il est alors possible de prévoir pour le déplacement du rouleau correcteur 5 un mécanisme d'entraînement à broche 9, séparé du dispositif de réglage du rouleau presseur 4, la commande de ce mécanisme 9 pouvant se faire à la main. Alors que le rouleau presseur 4 est chaque fois déplacé d'une manière telle, après le passage de la partie avant, dans le sens de la longueur, d'une pièce profilée dans le plan de flexion de celle-ci que la partie restante de cette pièce passe entre les rouleaux 2,3,4 sans être déformée par flexion, la position du rouleau correcteur 5 peut, en général, être déterminée pour un grand nombre de pièces profilées 6, avant la mise en marche du dispositif de cintrage.

Le rouleau presseur 4 est, comme visible sur la fig.2, tourillonné dans un palier 10, comportant des coussinets, qui est guidé dans une rainure ou glissière 11 ménagée dans la table 1 et orientée suivant la direction $x-x_1$. Le palier 10 est relié rigidement, par sa face frontale avant, à une broche filetée 12 déplaçable suivant la direction $x-x_1$. Sur la broche 12 est engagé un écrou 13 qui peut tourner dans un bloc 14 fixé rigidement sur la table 1, cet écrou étant empêché de se déplacer axialement. L'écrou 13 est soutenu, dans le sens de la pression transmise par le rouleau presseur 4 au bloc 14, par ledit bloc à l'aide d'un palier de butée avec rouleaux 15. Le pas du filetage de la broche 12 et de l'écrou 13 se trouve dans le domaine d'irréversibilité de sorte que l'écrou 13 ne risque pas de tourner par l'effet des efforts de pression qui agissent dans le sens x sur la broche 12 au cours de la déformation par flexion, mais retient le rouleau presseur 4 sans qu'il soit nécessaire de faire intervenir des moyens de blocage supplémentaires.

Il est alors avantageux de choisir pour le mécanisme d'entraînement par broche 12, 13, un pas de filetage qui soit voisin de la limite du domaine d'irréversibilité. On obtient ainsi que, malgré que des moyens de blocage supplémentaires ne soient pas nécessaires pour le rouleau 4, le déplacement de ce rouleau peut se faire avec une dépense d'énergie réduite.

Le mécanisme d'entraînement par broche 9, qui n'est montré que schématiquement sur les dessins, du rouleau correcteur est avantageusement constitué de la même manière que celui désigné par 12,13,14 et 15, du rouleau presseur 4. Le mécanisme d'entraînement par broche du rouleau presseur 4 peut, en outre, être relié positivement, par une transmission non montrée, au mécanisme analogue 9 du rouleau correcteur 5 de manière telle que les mouvements des rouleaux 4,5, dans le sens x, y_1 ou x_1, y se fassent simultanément de la manière décrite plus haut. Dans ce cas, il n'est pas nécessaire de prévoir un moteur spécial pour déplacer le rouleau correcteur 5 dans le sens y_1, y . Dans le cas où les déplacements des rouleaux 4 et 5 ont lieu à l'aide de deux moteurs d'entraînement séparés, les dispositifs de commande et de réglage de ces moteurs sont reliés de manière telle entre eux que les déplacements des rouleaux 4 et 5 se fassent positivement de la manière décrite plus haut.

On voit sur la fig.2 que sur l'extrémité arrière de l'écrou 13, engagé sur la broche filetée du rouleau presseur 4, est calé un pignon à chaîne 16. L'écrou 13 est relié, par ce pignon 16 et par une chaîne 17, indiquée schématiquement, à un pignon, non montré sur le dessin, qui est entraîné, par l'intermédiaire d'une transmission réductrice réglable d'une manière continue, par exemple une transmission hydraulique contenant une quantité de liquide variable, par un moteur réversible. Il est toutefois possible d'utiliser un moteur dont la vitesse est réglable d'une manière continue et qui entraîne, par exemple à l'aide d'une transmission réversible et par l'intermédiaire de la chaîne 17 et du pignon à chaîne 16, l'écrou 13. Dans le cas où le rouleau correcteur 5 est entraîné par

un moteur individuel, celui-ci peut être relié d'une manière analogue au mécanisme d'entraînement par broche 9. L'accouplement entre le moteur de la broche de réglage et les mécanismes d'entraînement par broche des rouleaux 4 et 5 est constitué de manière telle que le glissement des rouleaux 4 et 5 soit réglé avec précision. A cet effet, on peut adjoindre audit moteur de réglage par exemple un embrayage qui peut être débrayé rapidement et/ou un frein particulier agissant par à-coups.

Sur la face frontale de l'écrou 13, qui se trouve du côté du palier 10, est calé un deuxième pignon à chaîne 18 qui est relié en entraînement, par une chaîne 19 montrée seulement sur les figs.2 et 3, à un pignon à chaîne 20 fixé sur le pourtour extérieur d'un écrou de broche 21 qui peut tourner autour de son axe longitudinal dans un palier 22 fixé rigidement sur la table 1, cet écrou étant empêché de se déplacer axialement. Dans l'écrou 21 est guidée une broche de commande 23 qui, comme visible sur la fig.3, comporte des rainures longitudinales 24 diamétralement opposées. Dans ces rainures 24 sont engagées des lames élastiques 24a fixées, de part et d'autre de la broche, au palier 22, ces lames empêchant la rotation de la broche filetée 23 autour de son axe longitudinal. Des deux côtés du palier 22 sont établis des galets de guidage rotatifs 25 qui sont engagés dans les rainures longitudinales 24 de la broche de commande 23 et assurent le guidage horizontal de celle-ci.

Pour l'exemple montré sur la fig.3, de la commande pour le déplacement du rouleau presseur 4 l'avancement de la broche 23 est limitée, dans les deux sens, par des leviers de commande pivotants 26 et 26a qui peuvent être déplacés angulairement par les faces d'extrémité de la broche de commande, contre l'action d'un organe de rappel 27 ou 27a, dans le sens $\underline{z-z_1}$. Par ce déplacement angulaire, le levier de commande 26, qui limite l'avancement de la broche 23 dans le sens \underline{a} , déplace, par l'intermédiaire d'un galet 28 monté sur un support pivotant, le plongeur 29 d'un commutateur multiple 30 qui met hors circuit le moteur actionnant la broche 13, inverse en même temps son sens de marche et fait intervenir un

relais à temps, qui après un intervalle de temps réglable, provoque à nouveau la mise en marche du mécanisme d'entraînement par la broche qui tourne alors en sens inverse. Comme relais à temps réglable, on peut utiliser, par exemple, un relais à mercure.

Le levier de commande 26 est articulé à un coulisseau 31 qui est guidé par la table 1 de manière à pouvoir glisser suivant la direction du mouvement $\underline{a-a_1}$, de la broche de commande 23. Le déplacement du coulisseau 31 a lieu à l'aide d'une tige filetée 32 qui peut être actionnée à la main ou à l'aide d'un dispositif de réglage semi-automatique ou complètement automatique (non montré). Comme visible sur la fig.3, le coulisseau 31 comporte également des galets de guidage 25 pour la broche de commande 23.

Le levier 26_a, qui limite l'avancement de la broche de commande dans le sens opposé $\underline{a_1}$, est également articulé à un coulisseau 31_a qui est guidé de manière à pouvoir glisser suivant la direction $\underline{a-a_1}$. Le déplacement du coulisseau 31_a a lieu à l'aide d'une tige filetée 32_a d'une manière analogue à celle décrite pour le coulisseau 31.

Le levier de commande 26_a peut être déplacé, par la face d'extrémité voisine de la broche de commande 23, dans la direction $\underline{z_1}$ contre l'action de l'organe de rappel 27_a en refoulant ainsi, par le galet intermédiaire 28_a, le plongeur 29_a du commutateur 30_a. De cette manière, on peut obtenir la mise hors circuit du mécanisme d'entraînement de la broche et, en même temps, l'inversion de son sens de marche et l'intervention d'un relais à temps qui, après une période de temps réglable, provoque l'alimentation du moteur qui tourne alors en sens inverse. Il est également possible de constituer le commutateur 30_a de manière telle qu'il fasse tourner, directement ou après une période de temps réglable, le mécanisme d'entraînement de la broche en sens contraire mais à une vitesse différente. De plus, le commutateur 30_a et/ou le commutateur 30 peuvent également être agencés de manière telle qu'il soit propre seulement à mettre hors circuit et à inverser le sens de marche du mécanisme d'entraînement de la broche alors que la remise en circuit du moteur

est assurée par la manoeuvre d'un autre organe de commande qui est actionné, avantageusement, d'une manière automatique par une des extrémités de la pièce profilée qui passe dans la machine.

L'accouplement entre l'écrou 21 de la broche 23 et l'écrou 13 de la broche 12 est, pour l'exemple de la fig. 3, constitué de manière telle que les leviers de commande 26, 26a, qui peuvent coulisser, limitent le mouvement du rouleau presseur 4 dans le sens x ou x_1 . Par le glissement du coulisseau 31a, on peut déterminer la position finale atteinte lors du déplacement du rouleau presseur 4 dans le sens x_1 et, par conséquent, le plus petit rayon de courbure obtenu dans ce cas pour la déformation par flexion d'une pièce profilée 6. Par contre, par le glissement du coulisseau 31, on peut régler la position finale atteinte par le mouvement du rouleau presseur 4 dans le sens x et, par conséquent, le plus grand rayon de courbure obtenu, dans ce cas, pour la pièce profilée.

Pour le dispositif montré sur la fig. 3, on peut, pour la commande automatique des déplacements des rouleaux, utiliser par exemple une commande telle que l'extrémité avant du profilé, qui pénètre dans le dispositif de cintrage, provoque la mise en marche du moteur de la broche de réglage du rouleau à cintrer 4 et du dispositif de réglage, accouplé positivement à ce moteur, du rouleau correcteur 5 de manière telle que le rouleau 4 soit déplacé dans le sens x_1 et le rouleau 5 dans le sens y perpendiculairement à la direction du passage du profilé, avec une vitesse sensiblement constante. La broche de commande 23 se déplace ainsi, depuis sa position finale montrée sur la fig. 3, dans le sens a_1 . La partie avant du profilé 6, dans le sens de sa longueur, est courbée par ce déplacement des rouleaux 4 et 5 avec un rayon de courbure qui devient de plus en plus petit. La vitesse de passage du profilé et la vitesse d'avancement des rouleaux 4 et 5 sont alors réglés l'une par rapport à l'autre de manière telle qu'après le passage d'un tiers, par exemple, de la longueur du profilé, le commutateur 30a soit actionné par la face d'extrémité de la broche de commande 23, à l'aide du levier de commande 26a, ce commutateur provoquant la

mise hors circuit du moteur de la broche de réglage, l'inversion du sens de marche de ce moteur et l'intervention d'un relais à temps qui, par exemple, après que le deuxième tiers de la longueur du profilé a passé dans le dispositif, remet en marche le mécanisme d'entraînement par broche, qui tourne alors en sens inverse. Comme les rouleaux 4 et 5 restent en place pendant le passage de la partie médiane de la longueur du profilé 6, cette partie est courbée avec un rayon de courbure relativement petit mais qui est constant. Par le glissement du rouleau presseur 4 dans le sens x pendant que le rouleau correcteur 5 se déplace dans le sens y_1 , on obtient un rayon de courbure qui devient de plus en plus grand jusqu'à l'autre extrémité du profilé 6.

Le déplacement des rouleaux 4 et 5 peut évidemment se faire également d'une autre manière que celle indiquée dans l'exemple ci-dessus. Il est notamment possible d'adjoindre à la broche de commande 23, montrée sur la fig.3, en plus des deux leviers de commande 26, 26a établis aux extrémités du profilé, une série d'organes de commande intermédiaires par lesquels la vitesse du moteur du mécanisme d'entraînement par broche est modifiée, par exemple, ou par lesquels ce moteur est arrêté pendant une période de temps réglable avant d'être remis en marche dans le même sens et à une vitesse égale ou différente. Ces organes de commande intermédiaire peuvent également être montés de manière à être réglables dans la direction de l'avancement de la broche et il est alors aussi possible de faire varier à volonté les opérations de commande susdites, par exemple les durées de la mise hors circuit du moteur.

Au lieu d'avoir recours aux dispositifs de commande, montrés sur les dessins, pour le déplacement des rouleaux, on peut évidemment se servir d'autres dispositifs de commande. Il est possible, par exemple, en utilisant des moteurs électriques, excités en dérivation par un courant continu, de faire varier à volonté la vitesse de rotation du mécanisme à broche des rouleaux 4 et 5 en intercalant des résistances de réglage dans le circuit excitateur de ces moteurs. L'intervention de ces résistances peut alors être pro-

courbée avec un rayon de courbure constant alors que leur partie arrière ne doit pas être déformée par flexion, on peut avantageusement procéder comme suit.

Lors de l'introduction, à la machine ou à la main, d'une pièce profilée 6 dans le dispositif de cintrage, les rouleaux 2,3,4,5 occupent leur position active montrée sur la fig.1. Le rayon de courbure, que l'on veut adopter dans ce cas pour la partie avant du profilé 6, est déterminé par le glissement du coulisseau 31 à l'aide de la tige de commande 32. La position du rouleau correcteur 5 est adaptée à la position active choisie du rouleau presseur 4 par l'intervention de la broche de réglage 9.

La cellule photo-électrique 33 et l'émetteur 34 sont, pour ce procédé, agencés de manière telle que, lors de l'éclairage de la cellule 33 par le rayon lumineux émanant de l'émetteur, on obtient la mise en circuit, par l'intermédiaire d'un amplificateur non montré et d'un commutateur, du moteur de la broche d'entraînement et, par conséquent, le déclenchement du déplacement du rouleau presseur 4 dans le sens x. La connexion est, en outre, constituée de manière telle que ce n'est que par l'interception précédente, de longue durée, du rayon lumineux orienté vers la cellule, par exemple par une pièce profilée qui passe dans le dispositif de cintrage, que le mécanisme d'entraînement de la broche de réglage soit mis en circuit. Auparavant on a déterminé, par glissement de la cellule photo-électrique 33 et de l'émetteur 34 sur les rails de guidage 35, 35a, la longueur voulue, dans ce cas, de la partie du profilé qui doit rester rectiligne, cette longueur correspondant à peu près à la distance qui existe entre le point d'appui du rouleau entraîneur 3 et le rayon lumineux dirigé vers la cellule 33.

Après l'introduction du profilé rectiligne 6 dans le dispositif de cintrage, la partie avant de ce profilé est courbée, sur la longueur voulue, avec le rayon de courbure désiré. Dès que l'extrémité arrière du profilé 6 libère le rayon lumineux orienté vers la cellule 33, on obtient, par la transformation de l'impulsion lumineuse en énergie électrique et à l'aide d'un ensemble avec

amplificateur et commutateur, la mise en circuit du moteur de la broche de réglage qui, par la transmission 17, 16 et par l'écrou 13 fait reculer le rouleau presseur 4 dans le sens x avec une amplitude telle que la partie du profilé 6 qui n'est pas encore courbée, puisse passer sans être déformée par flexion dans le dispositif de cintrage. Par la rotation de l'écrou 13 de la broche de réglage, qui provoque le mouvement du rouleau presseur 4 dans le sens x , on obtient, à l'aide de la transmission 18, 19, 20 et de l'écrou 21, le déplacement de la broche de commande 23 dans le sens a jusqu'à ce que cette broche agisse, par le levier de commande 26, sur le commutateur 30 qui met le moteur de la broche de réglage hors circuit tout en provoquant, en même temps, l'inversion du sens de marche de ce moteur et l'intervention d'un relais à temps. Ce relais est réglé de manière telle qu'il provoque la remise en circuit du moteur de la broche de réglage, après que l'extrémité arrière du profilé a dépassé le rouleau presseur 4, ce moteur entraînant alors en sens inverse l'écrou 13 de la broche 12 pour ramener le rouleau presseur 4, dans le sens x_1 , à sa position active. Par cette rotation en sens inverse de l'écrou 13, on déplace la broche de commande 23 dans le sens a_1 , à l'aide de la transmission 18, 19, 20 et de l'écrou 21 de cette broche jusqu'à ce que celle-ci, après que le rouleau presseur 4 est revenu à sa position active montrée sur la fig. 1, mette le moteur de la broche 12 hors circuit et, en même temps, inverse le sens de sa rotation. La pièce profilée suivante 6 peut ensuite être introduite entre les rouleaux à cintrer 2, 3, 4 et 5. Comme le déplacement du rouleau presseur 4 se fait avec une vitesse d'avancement relativement grande, on peut engager les pièces profilées 6, avec des intervalles réduits, les unes après les autres, dans le dispositif de cintrage.

Par contraste avec le mode de réalisation montré, on peut aussi déclencher le déplacement du rouleau presseur 4 dans le sens x à l'aide d'un commutateur actionné à la main, les autres opérations se faisant de la manière décrite pour l'exemple précédent. Le déplacement du rouleau presseur 4 dans le sens x_1 peut aussi être

déclenché non pas par un relais à temps adjoint au commutateur 30 mais bien par des moyens de commande optiques 33a, 34a, établis à la sortie du dispositif à cintrer. Dans ce cas, le commutateur 30 intervient seulement pour mettre le moteur de la broche de réglage 12 hors circuit et pour inverser le sens de sa rotation.

R E S U M E

L'invention a pour objet un procédé pour fabriquer des segments de cadres de soutènement, courbés sur au moins une partie de leur longueur, à partir de pièces profilées rectilignes dans un dispositif comprenant au moins trois rouleaux à axes parallèles et établis à des écartements réglables les uns des autres, deux de ces rouleaux, écartés l'un de l'autre dans le sens latéral, prenant appui sur un côté de la pièce profilée, alors que le troisième agit sur le côté opposé de la pièce profilée entre les points d'appui des deux premiers rouleaux, ce procédé présentant les caractéristiques suivantes, considérées séparément ou en combinaison :

a) pendant le passage des pièces profilées, qui se déplacent toujours dans le même sens, un ou plusieurs des rouleaux à cintrer sont déplacés de manière telle en avant et/ou en arrière, en substance perpendiculairement à la direction de passage des pièces, que celles-ci soient courbées avec un rayon de courbure, qui reste constant ou varie d'une manière progressive, dans le sens de leur longueur;

b) quand plusieurs rouleaux à cintrer sont déplacés simultanément, leurs mouvements concordent de manière telle que les points d'appui des rouleaux à cintrer, qui agissent de part et d'autre des pièces profilées, se trouvent, par chaque déplacement des rouleaux, sur deux arcs à peu près parallèles l'un de l'autre;

c) le déplacement des rouleaux à cintrer est provoqué automatiquement par des organes de commande électriques, optiques ou mécaniques, actionnés par une ou par les deux extrémités des pièces profilées passant dans le dispositif à cintrer;

1) dans le cas où il s'agit de la fabrication de segments pour cadres de soutènement comportant une partie curviligne et une partie rectiligne dans le sens de leur longueur, on fait reculer, pendant le passage d'une pièce profilée et après la courbure de la partie avant de sa longueur, un ou plusieurs rouleaux avec une amplitude telle par rapport à la partie arrière de sa longueur, tout au moins pendant le passage de cette partie arrière de la pièce profilée que cette partie ne subisse pas une déformation par flexion.

L'invention a également pour objet un dispositif convenant à la mise en oeuvre du procédé spécifié plus haut et dans lequel les rouleaux, qui peuvent être déplacés dans le plan de flexion, transversalement à la direction de passage de la pièce profilée, sont accouplés à des mécanismes d'entraînement par broche actionnés par moteur, ce dispositif présentant les caractéristiques suivantes, considérées séparément ou en combinaison :

e) au moins un moteur réversible ou à deux sens de marche actionne le mécanisme à broche correspondant^{en} le faisant tourner alternativement dans un sens et dans l'autre;

f) on adjoint au moteur d'entraînement et/ou aux mécanismes à broche des dispositifs de commande réglables à l'aide desquels les déplacements des rouleaux, nécessaires pour donner chaque fois aux segments de cadres de soutènement la forme curviligne voulue, sont commandés automatiquement;

g) le moteur d'entraînement est commandé automatiquement par les dispositifs de commande pour être mis en et hors circuit, pour que son sens de rotation soit inversé et pour que sa vitesse soit modifiée, de préférence d'une manière continue;

h) au moteur d'entraînement sont adjoints des organes de commande propres à déclencher et/ou à interrompre automatiquement les mouvements d'avancement et de recul des rouleaux à cintrer;

i) entre le moteur d'entraînement et le mécanisme à broche est intercalée une transmission réductrice réglable d'une manière continue dont l'intervention est déterminée par le disposi-

tif de commande;

j) quand on utilise plusieurs rouleaux à cintrer, dont les positions sont réglables, on relie positivement leurs dispositifs d'entraînement;

k) dans le cas où les filetages des mécanismes d'entraînement par broche ont un pas qui se trouve dans le domaine de l'irréversibilité, le pas des filetages de ces mécanismes est voisin de la limite de ce domaine;

l) tout au moins l'écrou de la broche d'entraînement d'un rouleau à cintrer est accouplé de manière à pouvoir coopérer avec une broche de commande qui actionne les organes de commande du mécanisme d'entraînement par broche;

m) la broche de commande susdite est guidée dans un écrou qui peut tourner autour de son axe longitudinal, dans un palier fixé au bâti de la machine, tout en étant empêché de coulisser axialement, cet écrou étant accouplé à l'écrou de la broche d'entraînement à l'aide d'une transmission multiplicatrice;

n) les organes de commande du mécanisme avec broche d'entraînement sont actionnés par des organes (leviers) limiteurs sur lesquels agit la broche de commande pour limiter les déplacements des rouleaux dans les deux sens;

o) tout au moins l'organe (levier) de commande, qui limite le déplacement des rouleaux dans le sens d'une diminution du rayon de courbure, est monté d'une manière réglable dans le sens de l'avancement de la broche de commande;

p) l'organe de commande, qui limite le déplacement des rouleaux dans le sens d'un agrandissement du rayon de courbure, est constitué par un commutateur multiple qui provoque la mise hors circuit du mécanisme avec broche d'entraînement, l'inversion du sens de rotation de celui-ci et l'intervention d'un relais à temps qui, après une période de temps, réglable le cas échéant, remet en circuit le mécanisme susdit qui tourne alors en sens inverse.

L'invention vise plus particulièrement certains modes d'application ainsi que certains modes de réalisation desdits procédés et dispositifs; et elle vise plus particulièrement encore, et ce à titre de produits industriels nouveaux, les dispositifs du genre en question comportant application des caractéristiques susdites ou convenant pour la mise en oeuvre du procédé spécifié plus haut, les éléments et outils spéciaux propres à leur établissement, les machines et installations comprenant de semblables dispositifs ainsi que les segments de cadres de soutènement fabriqués à l'aide de ces procédés et dispositifs.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)